

TUGAS AKHIR

**PENGARUH VARIASI LETAK (POSISI POLA VERTIKAL,
HORIZONTAL, DAN TERBALIK) TERHADAP HASIL
CORAN ALUMINIUM (AI) PADA PRODUK FLANGE
DENGAN MEDIA CETAKAN PASIR MERAH**



Disusun Sebagai Syarat Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun oleh :

REZAGTA GALIH RAHARTO

NIM : D200130006

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2019

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul **"PENGARUH VARIASI LETAK (POSISI POLA VERTIKAL, HORIZONNTAL, DAN TERBALIK) TERHADAP HASIL CORAN ALUMINIUM (Al) PADA PRODUK FLANGE DENGAN MEDIA CETAKAN PASIR MERAH"** yang dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari penelitian atau skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau digunakan untuk mendapatkan gelar sarjana di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, *30 September* 2019

Yang Menyatakan



Rezagta Galih Raharto

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir yang berjudul **“PENGARUH VARIASI LETAK (POSISI POLA VERTIKAL, HORIZONNTAL, DAN TERBALIK) TERHADAP HASIL CORAN ALUMINIUM (Al) PADA PRODUK FLANGE DENGAN MEDIA CETAKAN PASIR MERAH”** Disusun Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Program Studi Strata Satu Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **Rezagta Galih Raharto**

Nim : **D200130006**

Telah disetujui dan disahkan pada :

Hari : *Senin*

Tanggal : *30 September 2019*

Mengetahui,
Pembimbing Utama



Ir. Masyrukan, M.T.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul **"PENGARUH VARIASI LETAK (POSISI POLA VERTIKAL, HORIZONNTAL, DAN TERBALIK) TERHADAP HASIL CORAN ALUMINIUM (Al) PADA PRODUK FLANGE DENGAN MEDIA CETAKAN PASIR MERAH"** Disusun Sebagai syarat Untuk Menyelesaikan Program Studi Strata Satu Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Disusun oleh :

Nama : **Rezagta Galih Raharto**

Nim : **D200130006**

Disahkan pada

Hari : *Senin*

Tanggal : *30 September 2019*

Tim Penguji :

Ketua : Ir. Masyrukan, M.T.

Anggota 1 : Ir. Sunardi Wiyono, M.T.

Anggota 2 : Ir. Agus Hariyanto, M.T.

(*Kur*)
(*Sunardi*)
(*Agus*)

Mengetahui,

Dekan



Ir. H. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D

Ketua Jurusan

Subroto

Ir. H. Subroto, M.T.



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Jl.A.Yani Pabelan Kartasura Tromol Pos I Telp (0271) 717417 ps 222

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Surakarta

Nomor 023/II/2019 tanggal 13 Februari 2019 tentang Pembimbing Tugas Akhir dengan ini:

Nama : Ir. Masyrukan, M.T.

Pangkat / Jabatan : Lektor Kepala

Sebagai Pembimbing Tugas Akhir memberikan soal tugas akhir kepada mahasiswa :

Nama : Rezagta Galih Raharto

No Induk : D200130006

Jurusan/Semester : Teknik Mesin/Akhir

Judul/Topik : PENGARUH VARIASI LETAK (POSISI POLA VERTIKAL, HORIZONTAL, DAN TERBALIK TERHADAP HASIL CORAN ALUMINIUM (Al) PADA PRODUK FLANGE DENGAN MEDIA CETAKAN PASIR MERAH.

Rincian Soal/Tugas : mengetahui pengaruh variasi letak (posisi pola vertikal, horizontal, dan terbalik) melakukan pengujian Komposisi Kimia, melihat Struktur Mikro, Cacat Porositas, dan pengujian kekerasan Brinell.

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 18 Februari 2019
Pembimbing

Ir. Masyrukan, M.T.

Keterangan :

Dibuat Rangkap Tiga (3)

- 1. Untuk KAJUR (Koordinator TA)*
- 2. Untuk Pembimbing Tugas Akhir*
- 3. Untuk Mahasiswa*

HALAMAN MOTTO

“wahai orang–orang yang beriman, jadikanlah Sabar dan Sholatmu sebagai penolongmu, sesungguhnya allah bersama orang– orang yang sabar.”

(Al-Baqarah : 153)

“Barang siapa keluar untuk mencari ilmu maka dia berada dijalan Allah.”

(HR. Tirmidzi)

“Diharamkan terhadap api neraka tiap – tiap orang lemah lembut lagi murah senyum juga dermawan kepada orang lain.”

(H.R Ahmad)

“Tuhan tiak menuntut kita untuk sukses. Tuhan hanya menyuruh kita berjuang tanpa henti.”

(Emha Ainun Najib)

PENGARUH VARIASI LETAK (POSISI POLA VERTIKAL, HORIZONTAL, DAN TERBALIK) TERHADAP HASIL CORAN ALUMINIUM (Al) PADA PRODUK FLANGE DENGAN MEDIA CETAKAN PASIR MERAH

Abstrak

Pola merupakan gambaran dari bentuk produk yang akan dibuat. Pola dapat dibuat dari kayu, plastik, styrofoam atau logam. Pemilihan material pola tergantung pada bentuk dan ukuran produk cor, akurasi dimensi, jumlah produk cor dan jenis proses pengecoran yang digunakan.

Penelitian ini menggunakan pola plastik sebagai bahan pembuatan pola dan aluminium bekas atau rosok yang di remelting dalam dapur induksi untuk pengecoran dengan cetakan pasir merah

Selama ini proses pengecoran logam menggunakan variasi posisi pola yang berbeda tersebut dapat menghasilkan produk coran aluminium dengan sifat dan karakter tersendiri. Sifat-sifat ini sangat berpengaruh terhadap kualitas produk coran aluminium. Tujuan dari penelitian ini adalah sifat fisik dan mekanis hasil coran aluminium dengan media variasi posisi pola yang berbeda.

Analisa data menunjukan bahwa dari hasil pengujian komposisi kimia ditemukan beberapa unsur antara lain (Al) 82,58%, (Zn) 4,04%, (Fe) 8,54%, (Si) 3,62%, (Cu) 0,137%. Dari hasil pengujian kekerasan BHN didapatkan untuk variasi posisi pola berdiri sebesar 83.81 BHN, media variasi posisi pola tidur sebesar 99.501 BHN, dan variasi posisi pola terbalik sebesar 79,07 BHN.

Kata kunci : pengecoran ,aluminium, variasi posisi pola, komposisi kimia, kekerasan, struktur mikro

PENGARUH VARIASI LETAK (POSISI POLA VERTIKAL, HORIZONTAL, DAN TERBALIK) TERHADAP HASIL CORAN ALUMINIUM (Al) PADA PRODUK FLANGE DENGAN MEDIA CETAKAN PASIR MERAH

Abstrak

The pattern is a description of the shape of the product to be made. Patterns can be made from wood, plastic, styrofoam or metal. The choice of pattern material depends on the shape and size of the cast product, the dimensional accuracy, the number of cast products and the type of casting process used..

This study uses a plastic pattern as a pattern-making material and used aluminum or rosok which is remelting in an induction kitchen for casting with red sand mold.

During this time the process of casting metal using a variety of different pattern positions can produce aluminum castings with their own characteristics and characteristics. These properties greatly influence the quality of aluminum castings products. The purpose of this study is the physical and mechanical properties of the results of aluminum castings with different media variations in pattern position.

Data analysis showed that from the results of chemical composition testing found several elements, among others (Al) 82.58%, (Zn) 4.04%, (Fe) 8.54%, (Si) 3.62%, (Cu) 0.137 %. From the results of BHN hardness test obtained for variations in the position of standing patterns as much as 83.81 BHN, variations in the position of sleeping patterns of 99.501 BHN, and variations in the position of the reverse pattern of 79.07 BHN.

Keywords: casting, aluminum, variation in pattern position, chemical composition, hardness, microstructure

HALAMAN PERSEMBAHAN

Syukur Alhamdulillah dipanjatkan kehadiran Allah SWT atas berkah dan Rahmat-NYA, beserta Rosulnya. Alhamdulillah penulis selalu bersyukur atas kemampuan yang dimiliki. Rasa bangga, terharu, serta bahagia atas karunia dan kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Saya persembahkan Tugas Akhir ini kepada :

1. Ayahanda (Suharto, S.pd.) dan Ibunda (Yayuk Sri Rahayu) yang dengan ikhlas dan sabar mengasuh, membesarkan, membimbing serta mendoakan saya selalu.
2. Teman-teman Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta angkatan 2013 yang selalu membantu dalam segala masalah dalam pembelajaran.
3. Teman-teman seperjuangan (Richy, Amrul, Agus, Irwan, Maulana, Eko, Bayu) mahasiswa bimbingan Bapak Ir. Masyrukan, M.T. yang selalu memberi semangat, saling membantu dan berjuang bersama.
4. Seseorang wanita yang selalu memotivasi, mendukung, dan memberi semangat aku dalam segala hal, untuk menjadi seorang yang lebih baik dari sebelumnya (Dewi Noviana, Amd. Kep).
5. Dosen Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah membimbing saya didalam perkuliahan.
6. Bapak Dosen Bimbingan Akademik Ir. Sartono Putro, M.T. Bapak Dosen Pembimbing Tugas Akhir Ir. Masyrukan, M.T. yang telah membimbing dalam melaksanakan dan mengerjakan tugas akhir saya.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-NYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan dan menyusun Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Pengaruh Jumlah variasi letak (posisi pola vertikal dan horizontal dan terbalik) Terhadap Hasil Coran Aluminium (Al) Pada Produk *Flange* Dengan Cetakan Pasir Merah” dengan baik dan tepat pada waktunya. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. H. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. H. Subroto, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. Sunardi Wiyono, M.T., selaku Koordinator Tugas Akhir.
4. Bapak Ir. Masyrukan, M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan, memberi petunjuk dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Ir. Sartono Putro, M.T. selaku dosen Pembimbing Akademik yang memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
6. Kedua orang tua serta semua keluarga yang telah membesarkan, mendo'akan, memotivasi serta membiayai semua kebutuhan penulis sampai sekarang.
7. Teman seperjuangan (Eko Ambaryanto, Irwan Mawarda, Maulana Singgih Pratama, Agus Sutanto, Amrul Ahmad Mujiyono, Ardi Purwanto) mahasiswa bimbingan Bapak Ir. Masyrukan, M.T.
8. Azis Abdul Kahar, S.T., Frabangasta Rega Saputra, S.T., yang senantiasa memberi semangat, motivasi, dan memberi nasehat.

Semoga laporan ini bermanfaat bagi semua pihak dan juga bisa menjadi referensi untuk laporan-laporan yang akan dilakukan di kemudian hari.

Akhir kata, penulis mohon maaf sebelum dan sesudah, jika sekiranya terdapat kesalahan dan kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini, yang disebabkan adanya keterbatasan antara lain waktu, dana, literatur yang ada, dan pengetahuan yang penulis miliki. Harapan penulis semoga laporan ini bermanfaat untuk pembaca.

Surakarta,2019

Penulis

Rezagta Galih Raharto

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR	v
HALAMAN MOTTO	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR SIMBOL	xviii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II	5

LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Tinjauan Pustaka.....	5
2.2. Landasan Teori.....	6
2.2.1 Perancangan gambar pola	6
2.2.2 Pembutan Pola (Pattern)	7
2.2.3 Alumunium	8
2.2.4 Paduan Aluminium	10
2.2.5 Jenis – Jenis Aluminium Paduan	12
2.2.6 Proses Pengcoran	18
2.2.7 Sistem Saluran.....	18
2.2.8 Pembekuan Coran.....	22
2.2.9 Pasir Cetak.....	23
2.2.10 Cetakan	24
2.2.11 Cacat pada Coran	25
2.2.12 Sifat Fisis dan Mekanis.....	30
BAB III	34
METODE PENELITIAN	34
3.1. Diagram Alir Penelitian	34
3.2.1 Tempat Penelitian.....	35
3.2 Alat dan Bahan	35
3.3 Prosedur Penelitian.....	45
3.3.1 Proses Pembutan Coran.....	45
3.3.2 Persiapan Pola.....	45
3.3.3 Pembutan Cetakan Pasir	47

3.3.4 Peleburan Logam	51
3.3.5 Penungan Logam Cair	51
3.3.6 Pembokaran Cetakan	51
3.3.7 Pengamatan Cacat Porisitas	52
3.3.8 Pengujian Komposisi Kimia	53
3.3.9 Pengujian Kekerasan	54
3.3.10 Pengamatan Struktur Mikro	55
3.3.11 Analisa Data.....	55
3.3.12 Jumlah Spesimen Pengujian Produk Cor Alumunium.....	56
BAB IV	57
DATA DAN ANALISA.....	57
4.1. Hasil Pengujian Komposisi Kimia	57
4.2 Hasil Pengamatan Cacat Porisitas	59
4.3 Hasil Uji Kekerasan <i>Brinell</i>	61
4.4 Hasil Uji Foto Mikro	63
BAB V.....	67
PENUTUP.....	67
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran.....	68
Daftar Pustaka	
Lampiran	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Gambar desain pola	7
Gambar 2.2 Pola plastik	8
Gambar 2.3 Mikroskop Optik Paduan Al-10,5Si 2%Cu Perbesaran 500x	13
Gambar 2.4 Diagram Fasa Al-Cu (Avner, Sidney, H., 1974).....	14
Gambar 2.5 Foto Struktur Mikro alumunium dengan kandungan 0.5 % Mn	14
Gambar 2.6 Diagram Fasa Al-Mn.....	15
Gambar 2.7 Diagram Fasa Al – Si ₁₆	16
Gambar 2.8 Foto Struktur Mikro Al – Si	16
Gambar 2.9 Sistem Saluran.....	19
Gambar 2.10 Ukuran <i>Basin</i> (cawan tuang).	19
Gambar 2.11 Sprue Runcing	20
Gambar 2.12 Penampang Saluran Pengalir.....	21
Gambar 2.13 Bentuk Penampang Saluran Masuk.....	21
Gambar 2.14 Bagian – bagian Sistem Saluran.....	22
Gambar 2.15 Struktur Mikro Pembekuan Logam.....	22
Gambar 2.16 Cacat Porositas pada Penampang Potong Produk Cor	26
Gambar 2.17 Bentuk Cacat <i>Shrinkage</i> (a) <i>primary type</i> , (b) <i>secondary cavities</i> , (c) <i>discrete porosity</i> , (d) <i>sink</i> , (e) <i>puncture</i>	27
Gambar 2.18 Cacat Salah Alir.	28
Gambar 2.19 Cacat Retakan.....	29
Gambar 2.20 Bekas Injakan Penetrasi Uji Kekerasan Brinell.....	30
Gambar 2.21 Alat uji kekerasan Brinell.....	32
Gambar 2.22 Alat Uji Struktur Mikro.....	33

Gambar 3.1 Diagram alir Penelitian.....	34
Gambar 3.2 Skop	35
Gambar 3.3 Penumbuk	36
Gambar 3.4 Tabung Silinder	36
Gambar 3.5 Lanset	37
Gambar 3.6 Gelas Ukur	37
Gambar 3.7 Kowi.....	38
Gambar 3.8 Saringan.....	38
Gambar 3.9 Dapur Pelebur.....	39
Gambar 3.10 Baskom.....	39
Gambar 3.11 Tang	40
Gambar 3.12 Jangka Sorong	40
Gambar 3.13 Alumunium Bekas	41
Gambar 3.14 Kerangka Cetakan	41
Gambar 3.15 Pasir Merah	42
Gambar 3.16 Pola	42
Gambar 3.17 Sebuk Karbon.....	43
Gambar 3.18 Alat Uji Spektrometer.....	43
Gambar 3.19 Alat Uji Kekerasan	44
Gambar 3.20 Mikroskop Metalografi.....	44
Gambar 3.21 Alir Proses Pada Pembuatan Coran.....	45
Gambar 3.22 Desain Pola, In-get, dan Sprue.....	45
Gambar 3.23 Dimensi Spesimen.....	46
Gambar 3.24 Persiapan Cetakan.....	47
Gambar 3.25 Pengisian Dan Pemadatan Pasir Merah.....	48
Gambar 3.26 Pembersihan Permukaan Pola.....	48
Gambar 3.27 Pemasangan Saluran Turun Dan Saluran Buang.....	49

Gambar 3.28 Mencabut Tabung Silinder.....	49
Gambar 3.29 Mengambil Pola.....	50
Gambar 3.30 Penutup Cetakan Atas.....	50
Gambar 3.31 Persiapan Dan Penungan Logam Cair Kedalam Cetakan.....	51
Gambar 3.32 Pembokaran Cetakan.....	52
Gambar 3.33 Posisi Awal Jarum Indikator.....	54
Gambar 4.1 Perbandingan Porositas Spesimen foto Makro (A) 1 Posisi Pola Vertikal (B) 2 Posisi Pola Horizontal (C) 3 Posisi Pola Terbalik.....	60
Gambar 4.2 Grafik pengamantan porositas.....	60
Gambar 4.3 Titik bekas yang diuji Kekerasan.....	61
Gambar 4.4 Grafik Hasil Uji Kekerasan.....	62
Gambar 4.5 Perbandingan foto mikro pada pembesaran 100x.....	64
Gambar 4.6 Perbandingan foto mikro pada pembesaran 200x.....	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik dan Sifat Aluminium.....	8
Tabel 2.2 Aluminium dan Paduannya Serta Kode Penamaan	10
Tabel 2.3 Bentuk Cacat Permukaan Kasar dan Penyebab	28
Tabel 3.1 Jumlah Spesimen Pengujian Produk Cor Aluminium	56
Tabel 4.1 Data hasil uji komposisi kimia rata-rata aluminium.....	57
Tabel 4.2 Hasil Uji Kekerasan Brinell.....	62

DAFTAR SIMBOL

Al	= Aluminium
Si	= Silikon
Fe	= Besi
Zn	= Seng
Cu	= Tembaga
Mn	= Mangan
D	= Diameter (mm)
d	= Diameter (mm)
P	= Beban (kg)
π	= Pi (3,14)
BHN	= Brinell Hardness Number
α	= Alpha
β	= Beta
ρ_s	= density (gr/mm ³)
m	= massa produk cor (gr)
V	= Volume produk cor (mm ³)